

URUGUAY

Por Gert-Jan Stads, Beatriz Cotro y Mario Allegri

Los datos cuantitativos son importantes para la medición, supervisión y evaluación comparativa de los insumos, los resultados y el rendimiento de los sistemas de ciencia y tecnología agrícola (C&T). Constituyen una herramienta imprescindible para valorar la contribución de la C&T agrícola al crecimiento de la agricultura y, de forma más amplia, al crecimiento económico. Los indicadores de C&T ayudan a directores de investigación y responsables de políticas a formular políticas y tomar decisiones respecto de la planificación estratégica, la priorización, el monitoreo y la evaluación. Asimismo, proporcionan información al gobierno y demás instituciones (p. ej., institutos de investigación sobre políticas, universidades y sector privado) involucradas en el debate público en torno al estado de la C&T agrícola a escala nacional, regional e internacional. En el presente cuaderno de país se analizan las principales tendencias institucionales, de inversión y de capacidad en el campo de la investigación agropecuaria pública en Uruguay desde 1981, manejando datos recopilados en el marco de la iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI), (IFPRI 2007–08).¹ El presente documento aporta datos actualizados importantes acerca de las tendencias en el campo de la investigación agropecuaria pública en Uruguay publicadas anteriormente por Beintema et al.(2000).

EVOLUCIÓN INSTITUCIONAL

Ubicado entre Brasil y Argentina, Uruguay es uno de los países más pequeños de Sudamérica tanto en superficie como en población. La geografía del país se presta a la agricultura pastoral; cerca de un 80 por ciento de la superficie terrestre del país está destinado a la producción de ganado y al cultivo de cosechas. La carne de vacuno y

Tabla 1— Composición del gasto y personal de investigación agropecuaria pública, 2006

Tipo de agencia	Gasto total			Total de personal de investigación (ETCs)	Porcentaje	
	pesos uuguayos actuales	2005 pesos uruguayos (millones)	2005 dólares internacionales		Gasto	Personal de investigación (porcentaje)
INIA	507,4	475,1	35,8	142,0	59,9	35,6
Otras agencias gubernamentales (6) ^b	110,6	103,5	7,8	69,8	13,0	17,5
Agencias sin fines de lucro (4) ^c	26,0	24,3	1,8	17,2	3,1	4,3
Agencias de educación superior (9) ^d	203,8	190,8	14,4	170,4	24,0	42,7
Total (20)	847,8	793,7	59,8	399,4	100	100

Fuentes: Compilado por los autores from ASTI survey data (IFPRI-INIA 2007-08) y estimaciones basadas en la UdelaR (2008).

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias en cada categoría.

^a Véase en la nota 3 por la lista de las agencias incluidas en la muestra and their respective institutional categories.

^b El personal empleado en las 6 otras agencias gubernamentales invirtió entre el 20 y 50 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 69,8 investigadores.

^c El personal empleado en las instituciones no gubernamentales invirtió entre el 30 y 80 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 17,2 investigadores.

^d El personal empleado en las agencias de educación superior invirtió entre el 10 y 30 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 170,4 investigadores ETC. El gasto de UCUDAL, UDE, y UTU corresponde a estimaciones basadas en el gasto promedio estimado de UdelaR.

TENDENCIAS CLAVE

- El gasto total de Uruguay en I&D agropecuario rebotó rápidamente después de la crisis económica de 1999-2003, alcanzando en 2006 la cifra de 848 millones de pesos uruguayos (a precio corriente).
- El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Universidad de la República (UdelaR) son las dos agencias de I&D agropecuario más importantes de Uruguay; juntas, representan más del 75 por ciento de la capacidad de investigación agropecuaria del país.
- El INIA está financiado principalmente por un impuesto sobre los productos aplicado al valor total de las ventas de productos agrícolas de Uruguay y por una contribución equivalente que aporta el gobierno.
- El sector privado juega un papel insignificante en Uruguay.
- En general, el nivel de capacitación promedio del personal de I&D agropecuario uruguayo aumentó sustancialmente durante el período 1996–2006.

ACERCA DE ASTI

La iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) reúne a una red de agencias de I&D agropecuario nacionales, regionales e internacionales y está gestionada por la división Servicio Internacional de Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR) del Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI). La iniciativa ASTI compila, procesa y publica datos comparables a escala internacional sobre acciones e inversiones institucionales en I&D agropecuario privado y público en el mundo, y analiza e informa de las tendencias mediante boletines ocasionales de política que sirven para formular políticas de investigación y fijar prioridades.

El financiamiento de las actividades de la iniciativa ASTI en América Latina provino del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial a través del Grupo Consultivo sobre Investigación Agropecuaria Internacional (CGIAR) y el Instituto Internacional de Investigación en Políticas

ovino, los productos lácteos, los cereales (arroz, trigo y maíz), las frutas, los vegetales y los productos forestales constituyen la mayor parte del sector agropecuario del país. En 2006, la agricultura representaba el 9 por ciento del producto interior bruto (PIB) de Uruguay y es, con mucha diferencia, el sector de exportación más importante del país (70 por ciento de las exportaciones totales); la carne vacuna, el arroz, las frutas, los artículos de cuero, la lana y los productos lácteos son importantes productos de exportación (MGAP-DIEA 2007). Los sectores manufacturero y de servicios representaban el 30 y el 61 por ciento del PIB de Uruguay en 2006, respectivamente (Banco Mundial 2008). Es importante observar que para evaluar correctamente la importancia de la agricultura en la economía de Uruguay, es necesario tomar en consideración los vínculos con el agronegocio. El porcentaje del agronegocio en el PIB total se estimaba a entre un 30 y un 35 por ciento en 2004 (IICA 2004). El papel del sector agrícola en el total de la economía es, por lo tanto, mucho más importante que el reflejado en las cifras del PIB agrícola.

Después de vivir un período de crecimiento sustancial en los años 1990, el sector agrícola de Uruguay y la economía en general atravesaron un período de crisis sostenida entre 1999 y 2003.² Después de 2004, la economía de Uruguay empezó a recuperarse. El reto del país a largo plazo es mantener el crecimiento e impulsar el empleo aumentando la creatividad y diversificando las exportaciones. Para hacer frente a este reto, sería muy prometedor reforzar la capacidad de innovación de Uruguay.

POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La inversión nacional bruta en investigación y desarrollo (I&D) agropecuario y no agropecuario era escasa en Uruguay pero está en aumento. En 2002, el país invirtió el 0,22 por ciento de su PIB en I&D, un nivel que refleja la insuficiente priorización de las inversiones en C&T por parte del gobierno y la escasa demanda de conocimientos y tecnología por parte del sector privado. En 2002, el gasto de Uruguay en I&D como porcentaje del PIB fue inferior a la mitad del promedio regional de América Latina y Caribe (ALC, 0,54 por ciento) y muy por debajo del nivel total de gasto en I&D que corresponde al nivel de renta de Uruguay, un nivel muy superior al promedio de la región ALC (Banco Mundial 2007). En comparación, en 2005 los países vecinos – Argentina y Brasil – invirtieron respectivamente un 0,46 y un 0,82 por ciento del PIB nacional en I&D (RICyT 2008). En Uruguay y el resto de América Latina, predomina la inversión pública en C&T, lo que contrasta claramente con la inversión en C&T en los países con una renta elevada. Mientras las inversiones totales del país en C&T son escasas comparativamente, sus inversiones en C&T agropecuaria son sustanciales, como lo demuestran los datos a continuación. Desde finales de los años 1980, Uruguay ha desarrollado un conjunto de políticas de C&T; pero, a pesar de sus esfuerzos, el principal obstáculo al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica del país ha sido la falta de políticas correctamente articuladas y de esfuerzos de investigación coordinados entre las diferentes instituciones. En 2004, poco después de la crisis económica, el gobierno uruguayo lanzó un programa de recuperación que incluía reformas estructurales necesarias para mejorar la competitividad nacional y garantizar una mayor integración en la economía

global a través de la diversificación de los mercados de exportación del país. Se dio prioridad a la innovación, convirtiéndola en uno de los seis pilares del programa nacional de desarrollo. El pilar Uruguay Innovador se basa en la necesidad de impulsar la C&T para revitalizar la economía y estimular el crecimiento. Dicho pilar establece los objetivos que permiten mejorar el marco institucional en el ámbito de la innovación; reforzar la investigación aplicada así como los vínculos entre los científicos y el sector productivo; y apoyar la innovación en los sectores prioritarios (Banco Mundial 2007).

Para coordinar sus esfuerzos, el gobierno uruguayo ha creado un Gabinete Ministerial de Innovación (GMI) compuesto por los ministros de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP); Industria, Energía y Minería (MIEM); Educación y Cultura (MEC); y Economía y Finanzas (MEF); así como el Director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP). El objetivo del gabinete es definir y coordinar estrategias, políticas, prioridades y acciones gubernamentales relacionadas con las inversiones en C&T. El GMI tiene también como cometido proponer las reformas institucionales necesarias en las instituciones gubernamentales pertinentes (Banco Mundial 2007). Entre 2004, fecha de lanzamiento de la iniciativa Uruguay Innovador, y 2010, se prevé que la inversión en innovación se multiplique por nueve (Astori, Bergara y Lorenzo 2007).

EVOLUCIÓN INSTITUCIONAL EN I&D AGROPECUARIO

El presente estudio identificó 20 agencias del sector público que participaban en tareas de investigación agropecuaria en Uruguay en 2006.³ En su conjunto, estas 20 agencias empleaban a 399 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC) e invirtieron 848 millones de pesos uruguayos en I&D agropecuario, equivalentes a 794 millones de pesos uruguayos en precios constantes de 2005 ó 60 millones de dólares PPP de 2005, si se usa un índice de paridad de poder de compra (PPP, véase Tabla 1 en la página 1).⁴ Los índices PPP son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder de compra de las divisas, comparando los precios de un conjunto más amplio de bienes y servicios que los tipos de cambio convencionales. La principal agencia de I&D agropecuario de Uruguay es el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). En 2006, el INIA empleaba a más de una tercera parte del personal de investigación agropecuaria de Uruguay y financiaba el 60 por ciento del gasto en I&D agropecuario. Creado en 1989, el INIA es una institución pública que funciona bajo el derecho privado (Véase Breve reseña de la investigación agropecuaria pública en la página 3). Puede tomar decisiones independientes en procedimientos y políticas de personal, entre ellas proponer salarios competitivos y firmar contratos de investigación con el sector privado y con agencias internacionales. El actual modelo de organización del INIA incluye las tres áreas siguientes: política, gestión y, programación y operativa. El área de política está supervisada por la Junta directiva y el Director nacional. La junta está compuesta por dos representantes del gobierno (uno de ellos es presidente del INIA) y dos miembros nombrados por las asociaciones de agricultores. El área de gestión emplea al Director nacional y cuenta con cuatro oficinas de gestión: Programación y operativa, Administración y finanzas, Recursos humanos y Tecnología. Tanto el área de política como de gestión tienen su sede en Montevideo. Las actividades de

investigación del INIA están organizadas siguiendo una matriz de programación y operativa integrada en los programas de investigación nacionales y en las unidades técnicas. Existen ocho programas de investigación nacionales que corresponden a otras tantas cadenas de valor (producción de cultivos no irrigados, producción de arroz, productos lácteos, producción de carne y lana, silvicultura, producción hortícola, producción frutícola y producción de cítricos) y tres programas de investigación divididos en áreas estratégicas (pasto y forraje, producción agrícola familiar y, producción y sostenibilidad medioambiental). Además, existen cinco unidades técnicas (biotecnología, sistemas de información y agroclima, semillas, transferencia de tecnología y comunicación, y cooperación internacional). La matriz de programación y operativa está integrada en las cinco estaciones experimentales regionales del INIA (La Estanzuela, Las Brujas, Salto Grande, Tacuarembó y Treinta y Tres). Estas estaciones experimentales están gestionadas por directores regionales (INIA 2008).

La Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), antes Instituto Nacional de Pesca (INAPE), es la principal agencia de Uruguay en el ámbito de la investigación pesquera. Esta agencia depende del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y sus 29 científicos ETC participan en una gran variedad de actividades que abarcan los aspectos industriales y biológicos de la pesca en agua dulce y salada, desde modelos de dinámica en la población de peces hasta el control de calidad y la gestión de los recursos. La DINARA dispone de una sede en Montevideo y de tres estaciones de investigación en los departamentos de Salto, Maldonado y Rocha (DINARA 2008).

Como lo indica su nombre, el Instituto de Investigación Biológica Clemente Estable (IIBCE), que depende del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), realiza actividades

de investigación en diferentes áreas de ciencias de la vida. En 2006, el IIBCE empleaba a 18 investigadores agrícolas ETC.

La agencia de investigación veterinaria oficial de Uruguay es la División Laboratorios Veterinarios (DILAVE) que depende del MGAP. Las actividades de investigación de la agencia se centran principalmente en el diagnóstico y la prevención de las enfermedades. En 2006, la DILAVE empleaba a 14 investigadores ETC repartidos entre el laboratorio central de Montevideo y tres laboratorios regionales en Paysandú, Tacuarembó y Treinta y Tres. Las otras tres agencias gubernamentales – el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI) y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) – empleaban a un máximo de 5 investigadores ETC cada una en 2006.

El sector sin fines de lucro tiene un papel limitado en las actividades de I&D agropecuario de Uruguay. Ninguna de las cuatro agencias sin fines de lucro del país empleaba a más de 5 investigadores agrícolas ETC. En 2006, el sector sin fines de lucro empleaba solamente al 4 por ciento del personal de investigación agropecuaria de Uruguay.⁵

El sector de la educación superior de Uruguay juega un papel importante en el I&D agropecuario. Nueve agencias de educación superior participaban en actividades de I&D agropecuario en 2006, lo que representaba un 43 por ciento del personal de investigación agropecuaria del país. El instituto más importante de esta categoría es la Universidad de la República (UdelaR) que cuenta con seis facultades involucradas en actividades de I&D agropecuario. Los 66 científicos agrícolas ETC de la Facultad de Agronomía de la UdelaR centran sus actividades en la producción de cosechas, frutas y vegetales, mejoramiento de plantas, productos lácteos, pasto, ciencia del

Breve reseña de la investigación agropecuaria pública en Uruguay

En Uruguay, la investigación agropecuaria comenzó en 1914 con la creación de una estación de mejoramiento de plantas, el Instituto Nacional para el Mejoramiento de las Plantas, que incluía un vivero. Este instituto con sede en Colonia realizaba actividades de selección sobre las principales cosechas agrícolas de aquellos tiempos (trigo, lino, cebada, maíz, avena y alfalfa) y, bajo la dirección del Dr. Alberto Boerger, se convirtió en el principal instituto de mejoramiento de cereales en América Latina. El instituto fue reestructurado en profundidad en 1961 y pasó a llamarse Centro de Investigación Agropecuaria Alberto Boerger (CIAAB). El CIAAB se convirtió en la principal unidad de investigación sobre ganado y cosechas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y amplió su programa de investigación para abarcar una gama de cosechas más amplia así como el pasto, la carne de vacuno, las ovejas y la producción de lácteos. La investigación sobre el ganado también se llevaba a cabo en el Centro de Investigación Veterinaria “Dr. Miguel Rubino” (CIVET), que nació en 1932 bajo el nombre de Laboratorio de Biología Animal.

Los años 1960 fueron muy exitosos para el CIAAB, en parte por el generoso apoyo financiero del gobierno y por fondos importantes procedentes de donantes. Varias estaciones experimentales, ya existentes o de nueva creación, se incorporaron al CIAAB. Durante el período 1973-85, cuando el país estaba gobernado por una dictadura militar, la investigación agropecuaria decayó. El apoyo financiero del gobierno disminuyó considerablemente y lo mismo ocurrió con los donantes internacionales y las instituciones financieras. Al mismo tiempo, muchos investigadores muy capacitados salieron del país por razones políticas o económicas.

Después del regreso de la democracia en 1985, el gobierno creó una comisión para evaluar el sistema de I&D agropecuario cuyo trabajo desembocó en la creación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en 1989, un instituto nacional autónomo de investigación agropecuaria, independiente del MGAP, que gozaba de una estructura de gestión semejante a la de una empresa privada. El INIA heredó las cinco estaciones experimentales del CIAAB y se extendieron las responsabilidades del instituto hasta abarcar la investigación sobre silvicultura que antes de 1989 corría a cargo de la Dirección Forestal del MGAP. Se consiguió un crédito del BID para modernizar las estaciones experimentales existentes, adquirir equipos nuevos y financiar la capacitación de postgrado. Cabe observar que la estructura organizativa básica del INIA ha permanecido prácticamente sin cambios desde su creación a pesar de una modificación periódica de sus métodos de gestión y de los detalles de sus programas de investigación.

Al principio, se había previsto reunir toda la investigación agropecuaria bajo el paraguas del INIA pero, al final, el CIVET se fusionó con la Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa (DILFA) para dar lugar a la Dirección de Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino” (DILAVE) en 1994. De forma similar, el Instituto Nacional de Pesca (INAPE; actualmente la DINARA) fue creado en 1975, como entidad independiente dentro del MGAP, para responsabilizarse del programa de desarrollo de la pesca creado un año antes.

suelo y ciencias biológicas (es decir, botánica, bioquímica y fisiología vegetal). La facultad dispone también de una unidad de investigación sobre producción animal que centra sus labores en anatomía, nutrición y zootecnia. La Facultad de Ciencia Veterinaria de la UdelaR empleaba a 62 investigadores ETC en 2006 que realizaban actividades de investigación en los ámbitos de la nutrición y reproducción animal, la morfología y el desarrollo, la biología celular y molecular, la fisiología y la prevención y el control de las enfermedades animales. La facultad también cuenta con un centro de investigación pesquera que colabora estrechamente con la DINARA. La Facultad de Química de la UdelaR también colabora en la investigación agropecuaria. Diecinueve investigadores agrícolas ETC trabajaban en esta facultad en 2006. Las otras tres facultades de la UdelaR (Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencia y Facultad de Ciencias Sociales) empleaban a un máximo de nueve investigadores ETC cada una. Aparte de la UdelaR, se identificó a tres agencias de educación superior más que realizaban actividades de I&D agropecuario en Uruguay: la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Tecnología alimentaria de la Universidad Católica del Uruguay “Damaso Antoño Larrañaga”, la Escuela de Viticultura “Presidente Tomás Berreta” de la Universidad del Trabajo del Uruguay y la Facultad de Ciencias de la Agricultura de la Universidad de la Empresa. En 2006, cada una de estas agencias empleaba a 4 investigadores ETC como máximo, lo que demuestra que las actividades de investigación de estas tres agencias se ven eclipsadas por las de la UdelaR.

En Uruguay, existen pocas empresas privadas nacionales con programas de I&D agropecuario destacables. Algunas empresas privadas nacionales realizan actividades de investigación de vez en cuando, pero sus aportaciones al volumen de investigación agropecuaria total es testimonial. Si bien algunas multinacionales financian proyectos de investigación en Uruguay, el valor de dicho financiamiento es muy pequeño lo que contrasta con la situación en los países vecinos como Argentina y Brasil, donde varias multinacionales realizan actividades de investigación a nivel local (siendo quizás ésta la principal razón de su ausencia en Uruguay). Estas actividades de investigación ocasionales, amenudo ad hoc, no están incluidas en el análisis de datos realizado más adelante en el presente cuaderno porque son difíciles de evaluar y representan únicamente un porcentaje residual del I&D agropecuario total de Uruguay.

Proyectos de colaboración

Las agencias de I&D agropecuario de Uruguay participan en numerosos proyectos de investigación en colaboración con agencias nacionales, regionales e internacionales. El INIA busca activamente establecer alianzas estratégicas con un gran número de agencias uruguayas y extranjeras. La colaboración queda plasmada a través de convenios, empresas conjuntas y las llamadas redes de colaboración que permiten llevar a cabo acciones complementarias y eficientes. A nivel nacional, el INIA colabora estrechamente con la mayoría de las agencias uruguayas descritas más arriba así como con un gran número de organizaciones de productores, empresas privadas e instituciones académicas y públicas. A nivel internacional, el INIA ha formalizado su colaboración con los institutos de investigación agropecuaria nacionales de muchos países de América Latina, incluidos Argentina, Brasil y Chile. El INIA

también comparte proyectos de investigación con un gran número de universidades y agencias agrícolas de Oceanía, Europa y Nortamérica. Además, ha establecido unos vínculos estrechos con el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y varios centros vinculados al Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), entre ellos el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional de la Papa (CIP) y Bioversity International (INIA 2008). La UdelaR comunicó también que mantiene una estrecha colaboración con varias agencias nacionales e internacionales (UdelaR 2008).

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS EN I&D AGROPECUARIO PÚBLICO

Tendencias generales

Los datos cronológicos de personal de I&D agropecuario para el período 1981-2006 estaban únicamente disponibles para el INIA y su antecesor, el Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB). Durante ese período, el total de investigadores agropecuarios aumentó un 3,1 por ciento anual, en promedio (Gráfica 1a), aunque el crecimiento fue desigual de un año para otro. La capacidad total de investigación del CIAAB permaneció constante durante los años 1980, con un promedio de 77 investigadores ETC. Con la creación del INIA en 1989, el volumen de personal de investigación aumentó de manera sustancial. Sin embargo, desde 1992 el volumen total de investigadores del INIA se ha estancado en entre 130 y 140 investigadores ETC. En 2006, el instituto empleaba a 142 investigadores ETC.

Generalmente, el INIA está considerado un empleador muy atractivo para los científicos agrícolas y, a diferencia de algunos de sus homólogos en otros países de América Latina que han perdido a investigadores en favor de los sectores privado y de la educación superior, ha sido capaz de retener a su personal de investigación más cualificado. El instituto ofrece salarios competitivos, capacitación continua y un financiamiento adecuado para proyectos de investigación e infraestructuras.

Además, alienta a los investigadores a participar en conferencias nacionales e internacionales y en programas de intercambio científicos. El INIA dispone de la flexibilidad necesaria para incorporar a nuevos investigadores y ha establecido un plan de jubilación incentivada para el personal que supera los 60 años de edad.

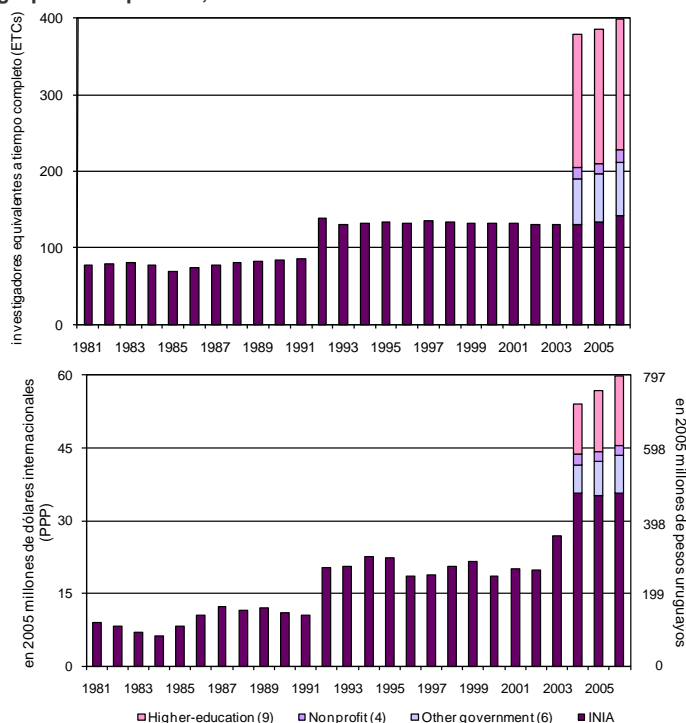
Para las demás agencias, los datos sobre personal de investigación estaban disponibles únicamente para el período 2004-06. En su conjunto, el total de personal de I&D agropecuario de Uruguay aumentó ligeramente de 380 investigadores ETC en 2004 a 399 en 2006. El volumen total de investigadores en el sector de la educación superior de Uruguay permaneció relativamente estable durante ese período de tres años.

El gasto en investigación del INIA y de su antecesor se

cuadruplicó en precios constantes durante el período 1981-2006, pasando de 120 a 475 millones de pesos uruguayos (a precios constantes de 2005), (Gráfica 1b). Sin embargo, la tendencia de dicho aumento distó mucho de ser lineal. En los años 1980, el gasto del CIAAB permaneció constante con algunas fluctuaciones anuales mínimas. Sin embargo, al principio de los años 1990, el gasto total del INIA aumentó de forma considerable debido, en parte, al financiamiento a gran escala procedente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero en los años posteriores a la culminación del proyecto financiado por el BID en 1996, el aumento del gasto del INIA quedó interrumpido.

El presupuesto del INIA está vinculado directamente al PIB Ag de Uruguay, tal y como se explicará con más detalle en la sección Financiamiento del I&D agropecuario de este cuaderno. Por consiguiente, las fluctuaciones repentinas del PIB Ag tienen un impacto inmediato sobre el gasto en I&D agropecuario del INIA (y un impacto indirecto sobre el mismo gasto del país). Como se mencionó anteriormente, en el período 1999-2003, Uruguay atravesó la crisis económica y financiera más grave de su historia reciente, que se debió principalmente a factores externos.⁷ La crisis económica tuvo un impacto extremadamente negativo sobre la economía en general y el sector agropecuario en particular. Como consecuencia, el gasto del INIA y de las demás agencias de I&D agropecuario uruguayas cayó en picado durante esos años. En 2002, cuando la crisis económica aún perduraba, el valor de la producción agropecuaria comenzó a crecer de nuevo, con el consiguiente aumento veloz del gasto en I&D.

Gráfica 1—Composición del personal y del gasto en I&D agropecuario público, 1981–2006



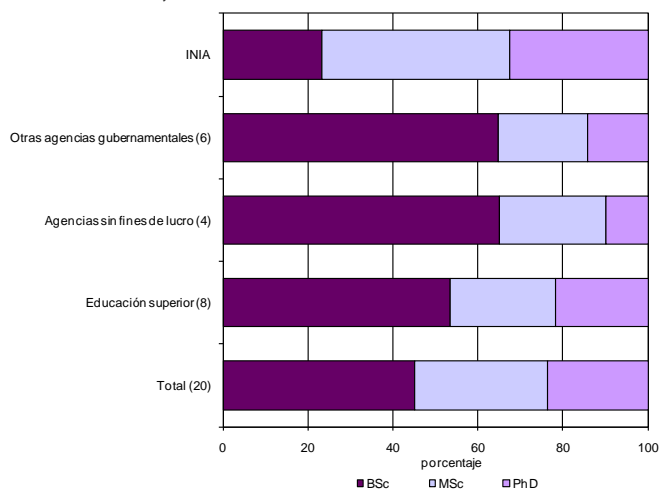
Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08) y Beintema et al. (2000).

Notas: Véase Tabla 1. Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias en cada categoría. Durante el período 1981-2003, los únicos datos disponibles para las agencias gubernamentales fueron los del INIA, las instituciones sin fines de lucro y las agencias de la educación superior.

Recursos humanos

En 2006, el 55 por ciento de los 399 investigadores ETC incluidos en la muestra de 20 agencias disponía de capacitación de postgrado y un 24 por ciento era titular de un doctorado (Gráfica 2). El porcentaje de postgraduados era muy superior en el INIA respecto de las demás agencias públicas de I&D agropecuario, un dato en claro contraste con las tendencias observadas en la mayoría de los demás países de la región o en los países en desarrollo, en los que el personal de investigación empleado en las agencias de educación superior tiende a tener el nivel de capacitación más elevado (Pardey y Beintema 2001). Más del 75 por ciento del personal de investigación del INIA disponía de titulación de postgrado y casi un tercio disponía de capacitación de doctorado. Los porcentajes de personal de investigación con capacitación de postgrado en las categorías de otras agencias gubernamentales y de instituciones sin fines de lucro son relativamente bajos, situándose ambos en un 35 por ciento. El 46 por ciento de los científicos agrícolas empleados en el sector de la educación superior de Uruguay poseía una titulación de postgrado en 2006, un porcentaje inferior al registrado en otros países de Sudamérica como Colombia (55 por ciento) y Chile (73 por ciento) (Stads y Romano 2008; Stads y Covarrubias Zúñiga 2008).

Gráfica 2—Nivel educativo de los investigadores por categoría institucional, 2006



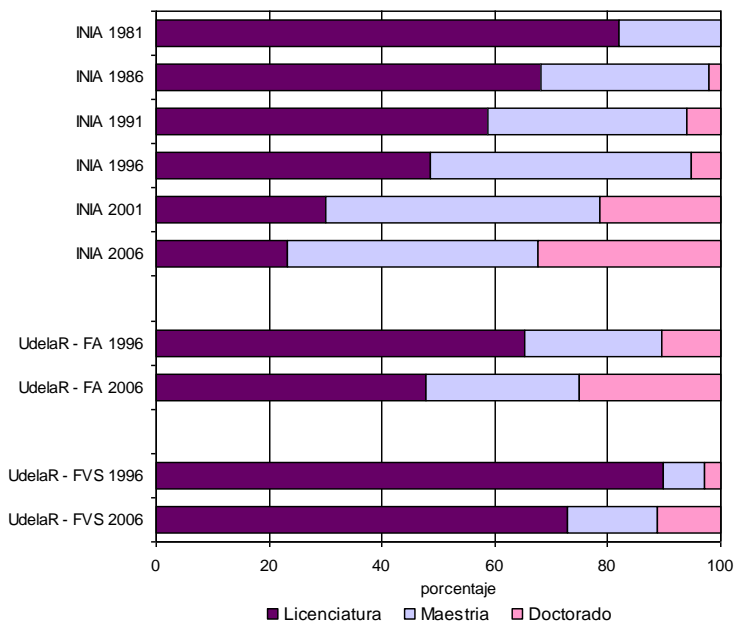
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias en cada categoría.

Los datos cronológicos estaban disponibles para las tres agencias públicas de I&D agropecuario más importantes de Uruguay: el INIA y las Facultades de Agricultura y Ciencia Veterinaria de la UdelaR. Juntas, estas tres agencias empleaban a dos tercios del total de personal de investigación agropecuaria pública de Uruguay en 2006. El nivel de capacitación promedio del personal de estas tres agencias ha mejorado considerablemente durante la última década (Gráfica 3). Las dos facultades de la UdelaR vieron como aumentaban en números absolutos los científicos con titulación de doctorado mientras que disminuía el número de científicos con titulación de licenciatura. Solamente un 3 por ciento del personal de investigación de la Facultad de Ciencia Veterinaria era titular de un doctorado en 1996 frente a un 11 por ciento en 2006. De

forma similar, el porcentaje de científicos con titulación de doctorado en la Facultad de Agricultura de la universidad pasó de un 10 a un 25 por ciento durante el mismo período. Además, entre 1996 y 2006, la UdelaR realizó grandes esfuerzos para desarrollar sus propios programas de capacitación de postgrado en ciencias agrícolas. En 1996, la mayoría de los investigadores de la UdelaR con titulación de maestría y doctorado en las facultades de agronomía y de ciencia veterinaria obtuvieron sus diplomas en Europa, en otros países de América Latina o en los Estados Unidos. Sin embargo, la situación ha cambiado recientemente y los agrónomos y veterinarios uruguayos ya no necesitan ir al exterior para obtener su maestría en ciencias en algunos terrenos específicos vinculados a lo agropecuario. La Facultad de Agricultura ofrece un programa de maestría en Ciencias agrarias desde 2004 y otro en Desarrollo rural sostenible desde 2005. De forma similar, en 2003 la Facultad de Ciencia veterinaria lanzó programas de maestría en Mejoramiento animal, Salud animal y Nutrición de rumiantes (UdelaR 2008). En la actualidad, ninguna universidad uruguaya ofrece capacitación de doctorado en ciencias agrícolas por lo que los científicos aún tienen que desplazarse al extranjero para cursar estudios de doctorado. Las principales fuentes de financiamiento para la capacitación de postgrado de los científicos agrícolas uruguayos son los propios presupuestos de las agencias, las agencias internacionales y universidades extranjeras a través de becas para ayudantes docentes. Además, la capacitación de postgrado en la UdelaR está financiada en gran medida por: la Comisión Sectorial para la Investigación Científica (CSIC) que gestiona un programa por concurso; por donantes extranjeros (incluido el BID); por el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA); y por el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT).

Gráfica 3—Nivel educativo de los investigadores por categoría institucional, 1981-2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08) y Beintema et al. (2000).

Nota: Los porcentajes de la UdelaR en 1996 difieren ligeramente de aquellos publicados anteriormente en Beintema et al. (2000) debido a pequeñas correcciones en las cifras de investigadores ETC.

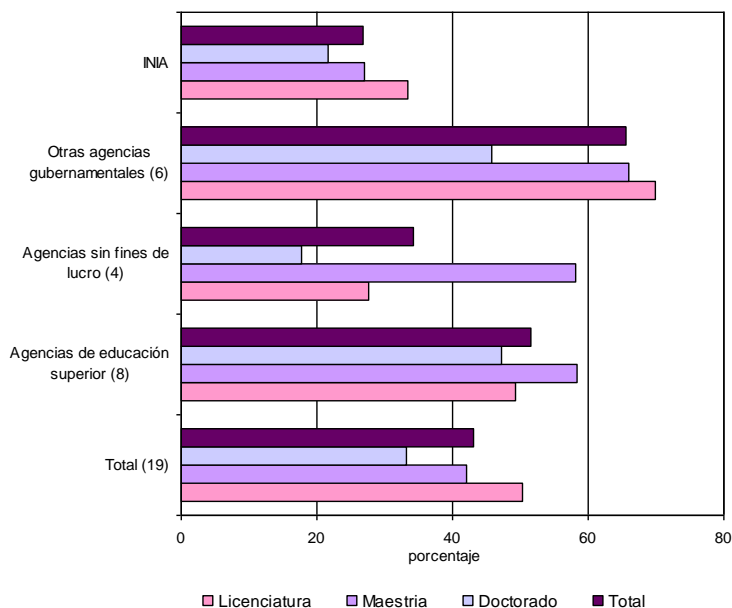
En el INIA, los niveles promedio de capacitación de los investigadores también aumentaron ostensiblemente. A principios de 1972, el CIAAB empleaba a tres investigadores con titulación de doctorado pero, durante el período 1974-86, no hubo ningún investigador con capacitación de doctorado entre el personal del centro. Durante la segunda mitad de los años 1990, el porcentaje de investigadores con titulación de postgrado aumentó sustancialmente, pasando del 40 por ciento en 1991 al 70 por ciento en 2001. Posteriormente, dicho porcentaje siguió aumentando de tal forma que, en 2006, el 77 por ciento de los científicos del INIA disponían de capacitación de postgrado. Este porcentaje es muy superior al de institutos comparables, como el INIA en Chile (60 por ciento), CORPOICA en Colombia (54 por ciento) o el INTA en Argentina (13 por ciento) (Stads y Covarrubias Zúñiga 2008; Stads y Romano 2008; Stads, Ruíz y De Greef 2009). El número real de científicos con capacitación de doctorado en el INIA casi se multiplicó por siete, pasando de 7 a 46 investigadores ETC durante el período 1996-2006. El considerable aumento del porcentaje de personal de investigación con capacitación de postgrado en el INIA, en los años 1990, se puede atribuir en gran medida a dos programas de capacitación financiados por el BID. Otras agencias financiaron también programas de capacitación a nivel de graduado en el INIA en los años 1990, entre ellas el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), los gobiernos de Nueva Zelanda y Canadá. En los últimos años, el programa Fulbright del Institute for International Education de los Estados Unidos (IIE), la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y varias becas de universidades así como los presupuestos propios del INIA han financiado también la capacitación de postgrado. Además de por donantes extranjeros, la capacitación de postgrado también está financiada mediante convenios de cooperación entre universidades y con los presupuestos propios de las agencias.

Además de la capacitación de postgrado, el INIA organiza programas de capacitación continua, in situ y sin derecho a diploma, para el personal del instituto. El presupuesto del instituto para actividades de capacitación se sitúa actualmente en torno al 2 por ciento de sus gastos totales, y se espera que alcance el 3 por ciento en los próximos años.

A pesar del aumento del número de mujeres que estudian carreras científicas a escala internacional, éstas siguen estando en minoría en los niveles superiores, tanto directivos como científicos (IAC 2006). Si bien los investigadores siguen dominando, el porcentaje de investigadoras en Uruguay es mucho más elevado que en la mayoría de los países de América Latina. En 2006, el 43 por ciento del total de investigadores ETC del país, de una muestra de 19 agencias (exceptuando la Facultad de Ciencia Veterinaria de la UdelaR), eran mujeres. El 33 por ciento de los científicos agrícolas con titulación de doctorado, el 42 por ciento de los investigadores con titulación de maestría y el 50 por ciento de los investigadores con titulación de Licenciatura eran mujeres (Gráfica 4). En comparación, en 2006 los ratios correspondientes de países como Chile (30 por ciento) y Colombia (32 por ciento) se situaban muy por debajo de los de Uruguay (Stads y Covarrubias Zúñiga 2008; Stads y Romano 2008). Con sólo 38 mujeres entre sus 142 investigadores ETC, el INIA empleaba, comparativamente, a menos investigadoras que las categorías de otras agencias gubernamentales, agencias sin fines de lucro y

agencias de educación superior. El porcentaje de mujeres entre los científicos en la categoría de otras agencias gubernamentales era especialmente elevado. Casi dos tercios del personal de investigación agropecuaria de dicha categoría eran mujeres, la mayoría de ellas empleadas en agencias como el IIBCE y la DINARA. Las agencias de educación superior también empleaban relativamente a más investigadoras que investigadores en 2006.

Gráfica 4—Porcentaje de investigadoras, 2006



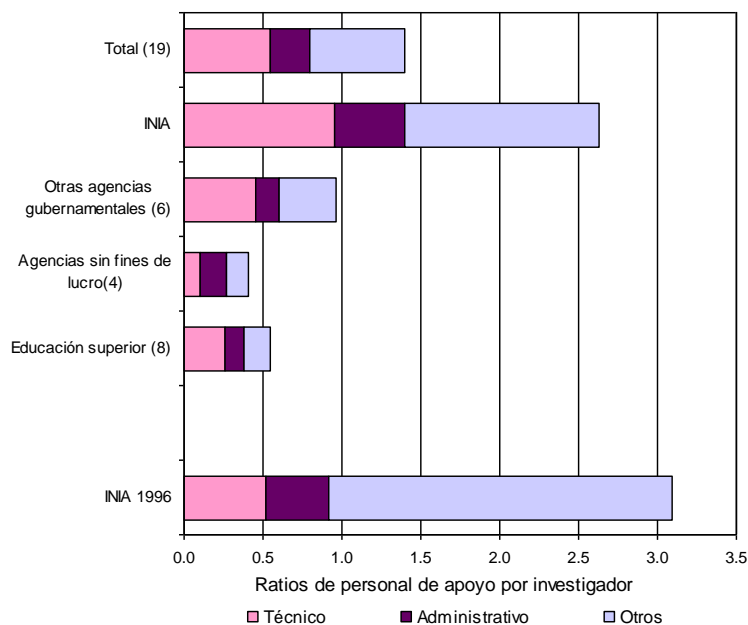
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Nota: No se incluyen los datos de la Facultad de Ciencia Veterinaria de la UdelaR.

El porcentaje de investigadoras agrícolas del INIA aumentó de manera constante en los últimos años, pasando del 21 por ciento en 1996 al 27 por ciento en 2006.

Ese año, el promedio de personal de apoyo por científico en una muestra de 19 agencias (sin contar la Facultad de Química de la UdelaR) era de 1,4, es decir 0,5 técnicos, 0,2 personal administrativo y 0,6 otro personal de apoyo como obreros, guardias, choferes, etc. (Gráfica 5). El promedio de personal de apoyo por científico era mucho más elevado en el INIA (2,6) que en las agencias de las otras tres categorías. En general, los niveles promedio de personal de apoyo por científico han disminuido ligeramente en Uruguay durante la última década. Los datos cronológicos sobre el personal de apoyo estaban disponibles para el INIA. Si bien se mantuvo a un nivel bajo, el número de técnicos por investigador se duplicó, pasando de 0,5 en 1996 a 1,0 en 2006, debido a unos aumentos rápidos del número total de técnicos en el INIA. Sin embargo, se han producido severas reducciones en la categoría de otro personal de apoyo por lo que el número total de personal de apoyo por científico disminuyó ligeramente.

Gráfica 5—Ratios de personal de apoyo por investigador, 2006



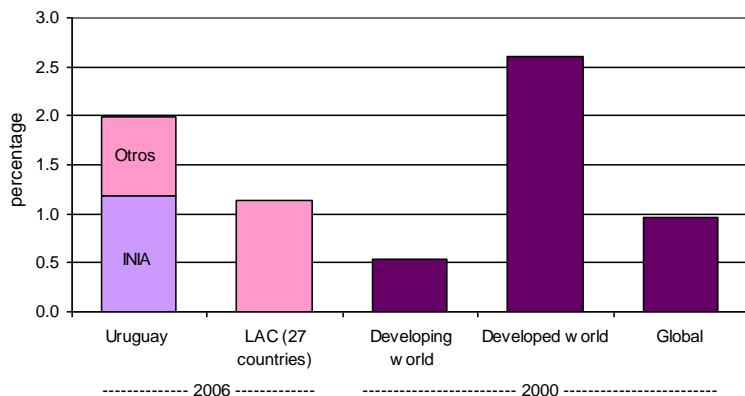
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias en cada categoría. No se incluyen los datos de la Facultad de Química de la UdelaR.

Gasto

El gasto público total respecto del producto interno bruto agrícola (PIB Ag) es un indicador común de la inversión en investigación que ayuda a ubicar el gasto en I&D agropecuario de un país en un contexto internacional comparable. En 2006, Uruguay invirtió 1,99 dólares en investigación agropecuaria por cada 100 dólares de producción agrícola (Gráfica 6). El INIA invirtió 1,19 dólares por cada 100 dólares de producción agrícola en 2006. Los 0,80 dólares restantes representan el gasto de las otras agencias gubernamentales, las agencias sin fines de lucro y el sector universitario del país. El ratio de intensidad de investigación de Uruguay es de los más altos de América Latina y de los países en desarrollo. A modo de comparación, en 2006, los ratios de intensidad de otros países de la región como Argentina (1,27), Brasil (1,68) y Chile (1,22) eran muy inferiores a los de Uruguay (Stads y Beintema 2009). De hecho, el ratio de Uruguay en 2006 alcanzaba niveles próximos al promedio de los países desarrollados (Beintema y Stads 2008).

Gráfica 6—Intensidad de investigación agropecuaria de Uruguay, comparación regional y global



Fuentes: Los datos de Uruguay han sido compilados a partir de la Gráfica 1b; los datos de PIB Ag son del Banco Mundial (2008); el ratio de intensidad de la región ALC es de Stads y Beintema (2009), los ratios de 2000 son de Beintema y Stads (2008).

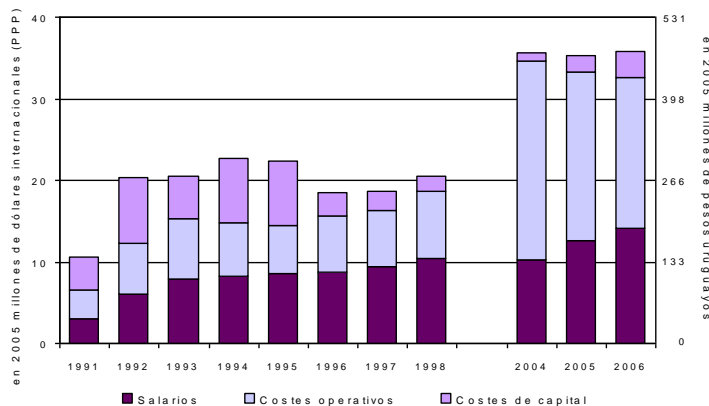
Nota: ALC significa América Latina y Caribe.

Cabe observar, sin embargo, que el uso de los ratios de intensidad como regla empírica no es siempre la fórmula adecuada porque éstos no toman en consideración el entorno político e institucional en el que se desarrolla la investigación agropecuaria, ni el tamaño y estructura global de la economía y el sector agropecuario de un país. Por ejemplo, los países pequeños necesitan más inversiones en investigación porque no pueden aprovechar las economías de escala de la misma manera que los países más grandes. Los países que cuentan con una agricultura más diversificada o condiciones agroecológicas más complejas también tienen necesidades de investigación más complejas y, por lo tanto, necesitan niveles de financiamiento más elevados (Beintema y Stads 2008). Los estudios realizados por el IICA sugieren que la aportación de la agricultura al conjunto de la economía es mucho más elevada cuando se toman en consideración los vínculos de la agricultura con los insumos agrícolas y con las industrias de elaboración y distribución de alimentos (Trejos, Segura y Arias 2004). En el caso de Uruguay, se podría discutir que los datos oficiales de PIB Ag no reflejan por completo la importancia del sector agropecuario en la economía nacional. En 2006, la agricultura representaba el 9 por ciento del PIB nacional. Sin embargo, la estimación del PIB Ag expandido del país es muy superior porque incluye los vínculos con el agronegocio (que representan una parte considerable de la economía del país). Es muy difícil identificar los vínculos exactos del sector agropecuario de Uruguay con los sectores de producción y distribución. Es evidente que el PIB Ag expandido de Uruguay es muy superior al PIB Ag oficial y que el gasto del país en investigación agropecuaria como porcentaje del PIB Ag expandido sería muy inferior al gasto en investigación agropecuaria como porcentaje del PIB Ag oficial.

Como se ha mencionado anteriormente, los niveles de gasto total del INIA registraron un fuerte aumento durante el período 1991-2006, pasando de 11 millones de dólares a 36 millones de dólares (en precios constantes de 2005). La estructura de costes del INIA ha cambiado sustancialmente con el paso de los años (Gráfica 7). A finales de los años 1980, y especialmente tras la creación del INIA – que favoreció la inyección de fondos no gubernamentales – el gasto total operativo y de capital aumentó

sustancialmente en términos absolutos, pero también en relación con los salarios. El importante aumento de los costes de capital a principios de los años 1990 se debió al crédito del BID antes mencionado que, en parte, se utilizó para financiar la adquisición de nuevos equipos y para modernizar las estaciones experimentales del INIA. Una vez finalizado el proyecto del BID a principios de 1996, el gasto en capital cayó drásticamente. En los años posteriores a la crisis financiera (2004-06), los costes operativos representaban más de la mitad del gasto del INIA.

Gráfica 7—Porcentajes de las categorías de costes en el gasto del INIA, 1991-1998 y 2004-06



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08) y Beintema et al. (2000).

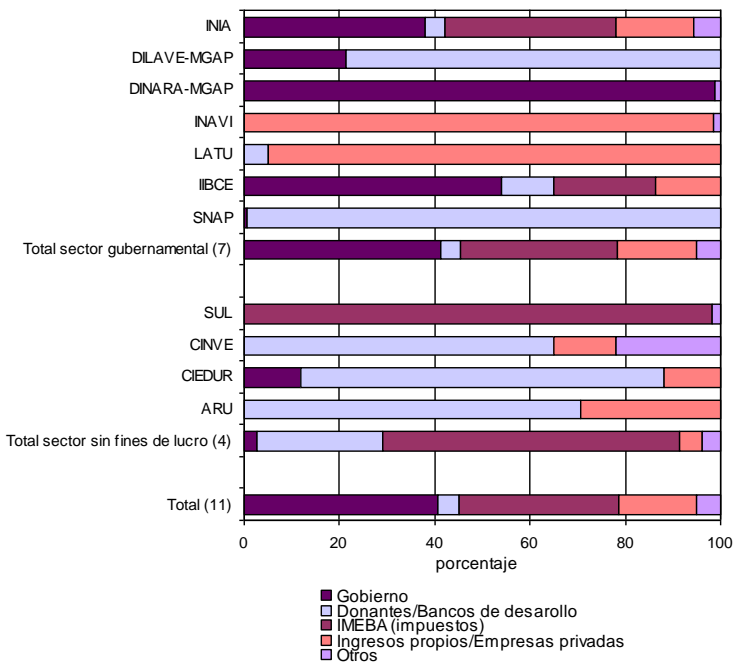
Cabe resaltar que el gasto del INIA en costes operativos como porcentaje del gasto total era relativamente elevado (52 por ciento en 2006) en comparación con los institutos de otros países de América Latina como el INIA en Chile (40 por ciento), la DIA en Paraguay (31 por ciento) y el INTA en Argentina (20 por ciento). Todos ellos invertían la mayor parte de sus presupuestos en salarios (Stads y Covarrubias Zúñiga 2008; Stads y Santander 2008; Stads, Ruíz y de Greef 2009). El hecho de que, comparativamente, el INIA de Uruguay gastara menos en salarios y más en investigación refleja una estructura de costes relativamente sólida respecto de algunos institutos de los países vecinos pertenecientes al MERCOSUR.

FINANCIAMIENTO DEL I&D AGROPECUARIO PÚBLICO

Las agencias de I&D agropecuario de Uruguay pertenecientes a los sectores gubernamental y sin fines de lucro reciben fondos de diferentes fuentes. En 2006, el 41 por ciento de los recursos financieros de una muestra de 11 agencias provenía del gobierno uruguayo; el 33 por ciento de los impuestos sobre los productos y de las organizaciones de productores; el 16 por ciento eran recursos internos; y el resto aportaciones de donantes (4 por ciento), el sector privado (0,1 por ciento) u otras fuentes (5 por ciento) (Gráfica 8). Estos promedios enmascaran diferencias significativas según transcurría el tiempo y entre las diferentes agencias gubernamentales y sin fines de lucro. En 2006, único año para el que hay datos de financiamiento disponibles, la investigación agropecuaria en DINARA e IIBCE está financiada principalmente con fondos gubernamentales; los fondos del

LATU e INAVI para investigación provinieron en su mayor parte de los recursos propios. LATU financia sus actividades de investigación con impuestos a las exportaciones no tradicionales y brindando servicios. El INAVI financia sus actividades de investigación a través de una tasa que se impone a los vinos nacionales e importados. Asimismo, el SUL financia su investigación casi enteramente mediante un impuesto sobre la producción lanera. En cambio, DILAVE, CINVE, CIEDUR y ARU dependían mayormente del apoyo de donantes extranjeros que financiaban el 65 por ciento o más de sus actividades de investigación.

Gráfica 8—Fuentes de financiamiento de las agencias gubernamentales y sin fines de lucro, 2006



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Nota: Las agencias de educación superior quedaron excluidas por falta de datos. Los datos de financiamiento estaban disponibles para 2006 únicamente y pueden haber fluctuado de un año para otro.

En 2006, los fondos totales del INIA alcanzaron los 36 millones de dólares (en precios PPP de 2005). El INIA cuenta con una estructura de financiamiento específica en comparación con agencias de otros países de América Latina pues está basada en una ley y sus fondos proceden principalmente de un impuesto sobre los productos agrícolas y de una asignación del gobierno por un monto equivalente. Si bien el porcentaje del impuesto sobre los productos/de los fondos gubernamentales no sufren grandes cambios de un año para otro (en 2006 fue del 36 por ciento y del 38 por ciento, respectivamente), los montos reales varían en función del valor nacional de la producción agrícola de Uruguay. Los años en que los niveles de producción o los precios de mercado disminuyen, el presupuesto del instituto puede caer sensiblemente, como ocurrió durante los años de crisis económica de 1999–2002. Sin embargo, desde 2003, el crecimiento económico en el sector agropecuario ha afectado de forma positiva el presupuesto del INIA. El presupuesto restante del INIA es generado internamente o procede de donantes extranjeros bilaterales o bancos de desarrollo multilaterales.

Los fondos procedentes de donantes extranjeros y de bancos de desarrollo multilaterales siempre han sido importantes pero fluctuaban sensiblemente de un año para otro. El BID ha sido un fiel contribuyente a la investigación agropecuaria de Uruguay, y al INIA en particular, pues el Programa para la Transferencia y el Desarrollo de la Tecnología Agrícola (1989–96) financiado por el BID contribuyó a sentar las bases del INIA. El coste total del proyecto fue de 33 millones de dólares USA, de los que 20 millones fueron financiados por créditos del BID y el resto a través de fondos equivalentes aportados por el gobierno uruguayo. El segundo crédito del BID fue aprobado en 1998 y finalizó en diciembre de 2005. Su objetivo era incrementar la eficiencia de la producción en los sectores agropecuario y agroindustrial. El programa estaba compuesto por un subprograma de 7,8 millones de dólares USA supervisado por el INIA. Este subprograma contribuyó a la transformación tecnológica de la cadena de producción agrícola mediante inversiones en proyectos estratégicos y en proyectos de investigación aplicada y adaptable. Once proyectos de investigación estratégicos fueron seleccionados para el programa y desarrollados por el INIA mediante alianzas estratégicas con otras instituciones especializadas de los sectores público y privado principalmente. Los fondos destinados a los proyectos fueron asignados por concurso. Los proyectos incluidos en este componente pretendían resolver problemas concretos y claramente definidos que obstaculizaban el desarrollo tecnológico del sector agrícola. Los fondos fueron asignados a actividades no especificadas en los planes de investigación del INIA y fueron realizados por universidades e instituciones privadas y públicas (BID 1998). Desde 1996, aproximadamente un 3 por ciento del PIB de Uruguay ha sido asignado a la educación cada año, con un 0,6 del mismo canalizado a través de la UdelaR. El objetivo es incrementar esta asignación hasta el 4,5 por ciento en 2010. Los fondos se reparten entre las diferentes facultades. Por lo general, la UdelaR ha destinado un porcentaje creciente de su presupuesto total a la investigación. Los fondos desembolsados por la administración central de la universidad constituyen regularmente la mayor fuente de apoyo a la investigación agropecuaria en las facultades de agronomía y ciencia veterinaria. Además, las facultades reciben fondos procedentes de los contratos firmados con agencias privadas y de otro tipo, pero la cuantía de estos fondos varía considerablemente de un año para otro (Beintema et al 2000). La mayoría de estos fondos están gestionados por el CSIC, el organismo central anteriormente mencionado que se encarga de asignar los créditos por concurso a toda la universidad. El gasto en investigación del CSIC disminuyó ligeramente, en términos constantes, pasando de 4,3 millones de dólares en 1998 a 4,1 millones de dólares en 2004. De las 701 propuestas de proyecto presentadas en 2004, sólo 273 fueron aprobadas por el CSIC. De esos 273 proyectos, 91 estaban relacionados con la agricultura y 37 de ellos fueron aprobados en 2004 (Hein y Buti 2008). El financiamiento del CSIC se considera insuficiente para satisfacer las necesidades de investigación por lo que las fuentes de financiamiento adicionales – como otras instituciones públicas y empresas privadas nacionales, así como fundaciones internacionales – están cobrando mayor importancia en el financiamiento de la investigación realizada por la UdelaR.

Fondos por concurso

La creación del INIA provocó la apertura del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA). La política del INIA establece que el FPTA debería servir para reforzar la investigación agropecuaria en áreas que son complementarias con las actividades de investigación del INIA, y la investigación debería correr a cargo de agencias no relacionadas con el INIA o con el personal de investigación del mismo. Por ley, el INIA aporta un 10 por ciento del financiamiento total que recibe a través de los ingresos generados por el impuesto sobre los productos mencionado anteriormente así como de la aportación equivalente del gobierno nacional para proyectos de I&D desarrollados por otras agencias uruguayas.⁶

El FPTA es un fondo por concurso que financia proyectos de investigación anualmente en respuesta a licitaciones por concurso. Los proyectos seleccionados pueden recibir un financiamiento parcial o total, dependiendo del cofinanciamiento que reciben de otras agencias. La Unidad de Proyectos del INIA coordina el proceso evaluando las propuestas y presentándolas ante el Consejo de administración del INIA para su aprobación. Un investigador del INIA es el que supervisa cada proyecto aprobado mientras que la Unidad de Administración y Finanzas del INIA gestiona el desembolso de los fondos.

La primera licitación por concurso del FPTA tuvo lugar en 1991. En el período 1999-2006, se aprobó destinar 13,5 millones de dólares USA a 245 proyectos de investigación individuales. Cerca de la mitad de estos proyectos fueron desarrollados por la UdelaR. El sector privado también recibió un porcentaje sustancial de los fondos totales disponibles.

ORIENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

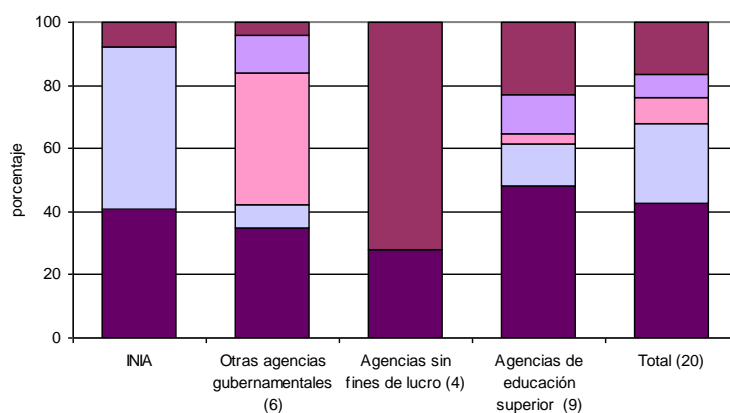
Investigación por producto

La asignación de recursos a diferentes líneas de investigación es una decisión política importante; de ahí que la encuesta recopilara información detallada acerca del número de investigadores ETC que trabajan en áreas de investigación concretas. En 2006, el 43 por ciento de los 399 investigadores ETC con que contaban las 20 agencias incluidas en la muestra realizaban actividades de investigación sobre el ganado. La investigación sobre las cosechas representaba un 25 por ciento del total, la investigación sobre la pesca el 9 por ciento y la investigación sobre la poscosecha un 7 por ciento (Gráfica 9a). La importancia del sector ganadero en la economía nacional de Uruguay queda reflejada en dichas cifras. Uruguay es el único país de América Latina en el que los científicos agrícolas centran más sus actividades de I&D en el ganado que en las cosechas. La investigación sobre el ganado representa entre un 28 por ciento para las instituciones sin fines de lucro en su conjunto y un 48 por ciento para las instituciones de la educación superior. En cambio, la investigación sobre cosechas recae principalmente en el INIA (51 por ciento). Las demás agencias gubernamentales dedican un porcentaje relativamente elevado de sus recursos humanos a la investigación pesquera (42 por ciento) pero no es de sorprender, pues en dicha categoría queda incluida la DINARA. Además, las instituciones sin fines de lucro centran sus actividades en otras áreas de investigación. Las frutas representaban aproximadamente un tercio de todas las actividades de investigación sobre cosechas realizadas en el país (la uva un 9 por ciento, otras frutas un 26 por ciento) mientras

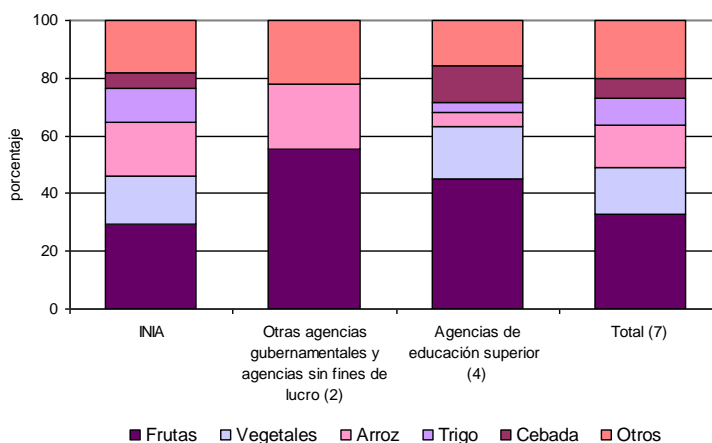
que los cereales representaban más de un tercio (el arroz un 15 por ciento, el trigo un 9 por ciento, la cebada un 7 por ciento y otros un 5 por ciento). Además, los vegetales y las patatas representaban un 16 y un 4 por ciento, respectivamente, de la investigación total sobre cosechas (Gráfica 9b). Cabe resaltar el porcentaje muy elevado de actividades de investigación (56 por ciento) sobre las frutas (uva) en la categoría de otras agencias gubernamentales y agencias sin fines de lucro, un hecho que se debe a la inclusión del INAVI en esta categoría. La mayor parte de los investigadores sobre ganado centraron sus actividades en pastos y forrajes (23 por ciento), ovejas y cabras (21 por ciento), carne de vacuno (19 por ciento) y productos lácteos (14 por ciento) (Gráfica 9c).

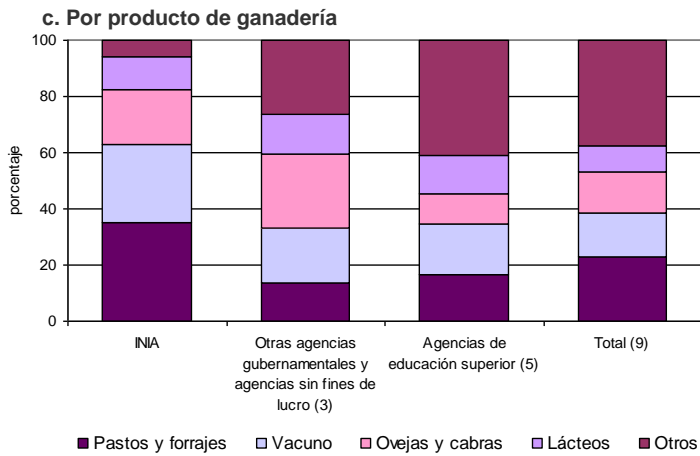
Gráfica 9—Investigación por producto, 2006

a. Por producto principal



b. Por cultivo principal





Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias en cada categoría. La Gráfica 9b incluye solamente las agencias con actividades de investigación sobre cultivos; la Gráfica 9c incluye solamente las agencias con actividades de investigación sobre ganado.

CONCLUSIÓN

En 2006, Uruguay empleaba en torno a 400 investigadores ETC e invertía 848 millones de pesos uruguayos (en precios actuales) en investigación agropecuaria. La estructura de financiamiento del INIA es peculiar para América Latina pues el instituto recibe la recaudación de un impuesto sobre los productos que se aplica al valor total de las ventas de productos agrícolas en Uruguay además de una asignación equivalente del gobierno nacional. Por lo tanto, el INIA depende en gran medida del valor total de la producción del sector agropecuario de Uruguay. Durante el período 1999–2003, el país atravesó la peor crisis económica de su historia reciente que, a su vez, provocó una disminución de la producción agrícola y, por consiguiente, del financiamiento total del INIA. En 2004, la economía de Uruguay comenzó a recuperarse y la inversión en I&D agropecuario volvió a aumentar rápidamente.

Uruguay saca ventaja a muchos de sus homólogos latinoamericanos en varios indicadores clave de C&T agrícola. Por ejemplo, el gasto en investigación agropecuaria como porcentaje del PIB Ag (cerca de un 2,0 por ciento) es mucho más elevado que en otros países de América Latina. Sin embargo, es importante observar que para evaluar correctamente la importancia de la agricultura para la economía de Uruguay, es necesario tomar en cuenta los vínculos con el sector del agronegocio. El papel indirecto del sector agropecuario en el conjunto de la economía es mucho más importante que el reflejado en los datos de PIB Ag oficiales. Por lo tanto, el elevado ratio de intensidad de la investigación agropecuaria del país debería ser evaluado desde esta perspectiva.

NOTAS

1. Los autores agradecen a numerosos colegas de Uruguay el tiempo invertido y el apoyo prestado en la recopilación de datos. Asimismo agradecen a Nienke Beintema por los comentarios pertinentes aportados a los borradores del presente documento.
2. Las principales causas de esta crisis están vinculadas a factores externos como a) una reducción del flujo de capital desde el extranjero hacia América Latina y toda la región debido a los efectos de las crisis asiática y rusa; b) la acusada pérdida de competitividad respecto de Brasil y una recesión y deflación en Argentina; c) el fortalecimiento del dólar frente al euro, lo que contribuyó a la disminución de los precios de las materias primas cotizadas en dólares; d) las condiciones comerciales en deterioro debido a la disminución de los precios internacionales de los productos agrícolas desde 1998, y el aumento de los precios del petróleo desde 1999; y e) la epidemia de fiebre aftosa en abril de 2001 que provocó el cierre de los mercados a la carne uruguaya, noqueando así uno de los principales sectores de exportación del país.
3. La muestra de 20 agencias incluye:
 - 7 agencias gubernamentales: el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), la División Laboratorios Veterinarios (DILAVE) "Miguel C. Rubino" y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), ambos bajo la égida del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP); el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INAVI); el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU); el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE); y el Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay (SNAP);
 - 4 agencias sin fines de lucro: l'Asociación Rural del Uruguay (ARU); el Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo (CIEDUR); el Centro de Investigaciones Económicas (CINVE); y el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL);
 - 9 agencias de educación superior: the Facultad de Agronomía, la Facultad de Veterinaria, la Facultad de Química, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Ciencias, y la Facultad de Ciencias Sociales, todos ellos bajo de la Universidad de la República (UdelaR); la Escuela de Viticultura "Presidente Tomas Berreta" bajo la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU); la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Tecnologías de la Alimentación bajo la Universidad Católica del Uruguay (UCU); y la Facultad de Ciencias Agrarias bajo la Universidad de la Empresa (UDE).
4. Salvo que se exprese lo contrario, todos los datos sobre gastos de investigación se expresan en dólares internacionales de 2005 o en pesos uruguayos de 2005.
5. Se han usado traducciones en inglés de los nombres de agencias en todo el documento excepto en la nota 2 donde se proporciona el nombre original en español.
6. El Institut Pasteur de Montevideo (IPMONT) fue creado en diciembre de 2006. Como el conjunto de nuestros datos cubre el período 1981-2006, el IPMONT queda excluido.
7. El importe se deposita automáticamente en una cuenta especial. Sin embargo, no se aprueba necesariamente la asignación, en su totalidad, de ese 10 por ciento a proyectos de I&D cada año, los fondos del FPTA se desembolsan en forma de subvenciones.
8. Cabe resaltar, como lo describen Alston, Norton y Pardey (1998), que el modelo hace caso omiso de factores clave que afectan el rédito del I&D como las diferencias en las probabilidades de éxito de la investigación, porcentajes probables de aceptación y el alcance probable de las ganancias de productividad inducidas por la investigación. Tampoco toma en consideración la penetración de tecnologías procedentes de otros países ni las diferencias de los costes por científico entre las diferentes áreas del I&D. Por lo tanto, si bien la regla de congruencia es una herramienta útil para asignar recursos y un mejoramiento notable respecto de los métodos de precedencia y otros métodos de simplificación, los ratios de congruencia diferentes de 1 no son necesariamente motivo de preocupación.

REFERENCIAS

- Alston, J.M., G.W. Norton, y P.G. Pardey. 1998. Science under scarcity: Principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting. Wallingford, Reino Unido: CAB International.
- Astori, D., M. Bergara y F. Lorenzo. 2007. La consolidación fiscal y financiera: Plataforma para el cumplimiento del programa de gobierno. Presentado al Foro empresarial en ACDE. 6 Diciembre.
- Banco Mundial. 2007. Project information document (PID). Appraisal stage. UY promoting innovation to enhance competitiveness. Informe No. AB2653. Washington D.C.
- Banco Mundial. 2008. World development indicators 2008. Washington, D.C. CD ROM.
- Beintema, N. M., G. G. Hareau, M. Bianco y P. G. Pardey. 2000. I&D agropecuario en Uruguay: Política, inversiones y perfil institucional. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, y Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario.
- Beintema, N. M. y G. J. Stads. 2008. Measuring agricultural R&D investments: A Revised Global Picture. ASTI background note. Washington, D.C. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 1998. Agricultural Services Program (UR-0116). Loan Proposal. Washington, D.C.
- DINARA (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos). 2008. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos página principal. <http://www.dinara.gub.uy/web_dinara/>. (acceso Abril 2008).
- Hein, P. y A. Buti. 2008. Proyectos de investigación (Investigación y Desarrollo, Iniciación a la Investigación). <<http://www.csic.edu.uy/CSIC%20en%20cifras/capitulo%20proyectos%20ocsic%20cifras.htm>>. (acceso Febrero 2008).
- IAC (Inter-Academy Council). 2006. Women for science: An advisory report. Amsterdam.
- IFPRI-INIA (Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). Agricultural Science & Technology Indicators survey for Uruguay. Encuestas no publicadas. Washington, D.C. y Montevideo.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2004. El agronegocio uruguayo: Pilar del país productivo. Proyecto agropecuaria Uruguay 2020. San José, Costa Rica.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). 2008. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. <www.inia.org.uy>. (acceso Abril 2008).
- MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca). 2007. Valor de la producción bruta de la actividad agropecuaria, por año, según subsector (en millones de dólares corrientes). <http://www.mgap.gub.uy/Diea/Anuario2007/pages/DIEA-Anuario-2007-cd_021.html>. (acceso Febrero 2008).
- MGAP-DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca – Dirección de Investigaciones y Estadísticas Agropecuarias). 2007. Anuario estadístico agropecuario 2007. Montevideo.
- OCDE (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo). 2002. Frascati manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. París.
- RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana). 2008. Indicadores comparativos. <<http://www.ricyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idiom a=>>>. (acceso Febrero 2008).
- Stads, G. J. y C. Covarrubias Zuñiga. 2008. Chile. ASTI Cuaderno de país No. 42. Washington, D.C. y Santiago de Chile: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
- Stads, G. J. y L. Romano. 2008. Colombia. ASTI Cuaderno de país No. 39. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Stads, G. J. y V. Santander. 2008. Paraguay. ASTI Cuaderno de país No. 40. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Stads, G. J. y N. M. Beintema. 2009. Public agricultural research in Latin America and the Caribbean: Investment and capacity trends. ASTI informe regional. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Banco Interamericano de Desarrollo.
- Stads, G. J., A.M. Ruíz, y G. de Greef. 2009. Argentina. ASTI Cuaderno de país No. 44. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Trejos, R., O. Segura, y J. Arias. 2004. More than food on the table: *Agriculture's true contribution to the economy*. San Jose, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- UdelaR (Universidad de la República). 2008. Universidad de la República – Uruguay. <www.universidad.edu.uy>. (acceso Abril 2008).
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), División de Estadísticas sobre Ciencia y Tecnología. 1984. Manual for statistics on scientific and technological activities. UNESCO, París. Mimeo.

METODOLOGÍA

- La mayoría de los datos incluidos en el presente documento proceden de encuestas no publicadas (IFPRI-INIA 2007-08) y Beintema et al. (2000).
- Los datos han sido compilados siguiendo definiciones y procesos estadísticos aceptados a nivel internacional que han sido desarrollados por la OCDE y la UNESCO para compilar estadísticas de I&D (OCDE 2002; UNESCO 1984). Los autores reunieron estimaciones en tres categorías institucionales principales — agencias gubernamentales, agencias de educación superior y empresas; estas últimas incluyen las subcategorías de empresas privadas e instituciones sin fines de lucro. Los investigadores han definido la investigación agropecuaria pública incluyendo las agencias gubernamentales, las agencias de educación superior y las instituciones sin fines de lucro pero excluyendo las empresas privadas. La investigación privada incluye las actividades realizadas por empresas comerciales privadas que desarrollan tecnologías previas al cultivo, para el cultivo y posteriores al cultivo que estén relacionadas con la agricultura.
- La investigación agropecuaria incluye cultivos, ganado, silvicultura y pesca además de la investigación sobre recursos naturales relacionados con la agricultura.
- Los datos financieros se han convertido a dólares internacionales de 2005 mediante la deflación de unidades de divisa local actuales con un deflactor del PIB uruguayo del año base 2005 y, posteriormente, la conversión a dólares de Estados Unidos con un índice de paridad de poder de compra (PPP) de 2005, publicado en Banco Mundial (2008). Los índices PPP son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder de compra de las divisas, comparando los precios de un conjunto más amplio de bienes y servicios que los tipos de cambio convencionales.
- Las tasas de crecimiento anuales han sido calculadas con el método de regresión de mínimos cuadrados que toma en cuenta todas las observaciones de un período. El resultado son tasas de crecimiento que reflejan tendencias generales no influenciadas desproporcionadamente por valores excepcionales, especialmente al final del período.

Véase el sitio web de ASTI (<http://www.ASTI.cgiar.org>) para más información acerca de la metodología.

Copyright © 2008, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Todos los derechos están reservados. Se puede reproducir este informe parcialmente sin autorización expresa del IFPRI y INIA pero mencionando los nombres de las instituciones. Las interpretaciones y conclusiones que se expresan en este informe son exclusivas de los autores y no necesariamente deben atribuirse a sus instituciones respectivas.

ACERCA DE LOS AUTORES

Gert-Jan Stads <g.stads@cgiar.org> es coordinador de programas para la división ISNAR del IFPRI.
 Beatriz Cotro <bcotro@inia.org.uy> es ingeniero agrícola en el INIA.
 Mario Allegri <mallegr@inia.org.uy> es el Director General del INIA.

CONTACTAR LA INICIATIVA ASTI

IFPRI ROME/INTERNATIONAL SERVICE FOR NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH (ISNAR) DIVISION

Nienke Beintema
 Head Agricultural Science and Technology (ASTI) initiative
 c/o ESA, Food and Agricultural Organization (FAO), Room B524b
 Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, ITALY
 Phone: +39-06-570-53192 Fax: +39-06-570-55522
 Skype: ifpriromeoffice

IFPRI HEADQUARTERS

International Food Policy Research Institute (IFPRI)
 2033 K Street, NW
 Washington, DC 20006 USA
 Phone: +1-202-862-5600 Fax: +1-202-467-4439
 Skype: ifprihomeoffice

WWW.ASTI.CGIAR.ORG

ASTI@CGIAR.ORG

WWW.IFPRI.ORG

IFPRI@CGIAR.ORG